

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

29 мая 2020 г.

Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Автор Сеславина Елена Александровна, к.э.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Динамические системы в области экономики и финансов

Направление подготовки:	09.04.03 – Прикладная информатика
Магистерская программа:	Информационные технологии управления социально-экономическими системами
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 6 20 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  М.В. Ишханян	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 15 12 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Каргина
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 564169
Подписал: Заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна
Дата: 12.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Динамические системы в области экономики и финансов» являются: Формирование у магистров глубоких теоретических и практических знаний в области динамических экономических моделей, применяемых для формирования управленческих решений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Динамические системы в области экономики и финансов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Концепции и технологии цифровой экономики:

Знания: Применяет современные информационные технологии и программные средств, в том числе отечественного производства при решении задач цифровой экономики.

Умения: Осознает и учитывает источники угроз, выполнение требований информационной безопасности.

Навыки: Осуществляет выбор современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Управление ИТ-сферой предприятия

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-1 Способен применять современные методы управления информационными системами, знаниями в области информационных технологий.	ПКС-1.1 Умеет использовать инновационные методы управления информационными системами при информатизации прикладных процессов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	80	80
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Введение. Основные понятия теории динамических систем.	1				6	7	
2	2	Раздел 2 Понятие рекуррентного уравнения 1. Области применения рекуррентных уравнений. 2. Примеры рекуррентных уравнений. 3. Численное решение рекуррентных уравнений. 4. Численный способ решения рекуррентных уравнений.	1				2	3	ПК1
3	2	Раздел 3 Линейные рекуррентные уравнения 1. Линейные рекуррентные уравнения первого порядка, решение линейных стационарных и нестационарных рекуррентных уравнений. 2. Понятие системы уравнений и ее матричная запись. Нахождение решения системы линейных рекуррентных уравнений с заданным начальным условием. 3. Линейные рекуррентные уравнения старших порядков.	3				16	19	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Сведения задачи нахождения решения линейного рекуррентного уравнения старшего порядка к решению системы рекуррентных уравнений первого порядка. 4. Определение устойчивости. Свойства устойчивых уравнений. Устойчивость системы линейных рекуррентных уравнений с постоянной матрицей. Применение критерия Шура для расчета устойчивости рекуррентного уравнения по его характеристическому многочлену.							
4	2	Раздел 4 Нелинейные рекуррентные уравнения 1. Исследование нелинейных рекуррентных уравнений первого порядка. Пример нелинейного рекуррентного уравнения с известным аналитическим решением. Качественное исследование нелинейного рекуррентного уравнения первого порядка. 2. Диаграмма Кенигса-Ламерея. Периодические решения нелинейных автономных рекуррентных	2				6	8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		уравнений и их систем. Теория устойчивости А.М. Ляпунова. Понятие устойчивости решения системы рекуррентных уравнений. Возмущенное движение. 3. Прямой метод Ляпунова для стационарных рекуррентных уравнений первого порядка. Прямой метод Ляпунова для систем стационарных рекуррентных уравнений первого порядка. Функции Ляпунова в виде квадратичных форм для линейных однородных стационарных систем рекуррентных уравнений. Теорема Ляпунова об устойчивости положения равновесия по первому приближению.							
5	2	Раздел 5 Z-преобразования Основные свойства z-преобразования. Определение z-преобразования. Примеры z-преобразования. 2. Область сходимости z-преобразования. Свойства z-преобразования. 3. Теоремы о начальном и конечном значениях z-преобразования. Теорема об изображении свертки	1				9	10	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Методы обращения z-преобразования. Изображение произведения двух последовательностей. Применения z-преобразования. Применение z-преобразования для решения линейных рекуррентных уравнений с постоянными коэффициентами.							
6	2	Экзамен	6		14		41	61	ЗаО
7		Всего:	14		14		80	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	2		Экзамен	14
ВСЕГО:				14/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Проведение лабораторных работ (практикумов) предусматривает использование ресурсов Интернет, моделирование конкретных ситуаций, связанных с подготовкой и принятием управленческих решений в реальной области производственно-хозяйственной и экономической деятельности, использование компьютерных симуляций.

Проведение занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, в том числе современные средства коммуникации, электронная форма обмена материалами, а также дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Введение.	Теоремы о решениях систем однородных рекуррентных уравнений Теорема о решении системы неоднородных рекуррентных уравнений	6
2	2	РАЗДЕЛ 2 Понятие рекуррентного уравнения	Сведения задачи нахождения решения линейного рекуррентного уравнения старшего порядка к решению системы рекуррентных уравнений первого порядка	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 Линейные рекуррентные уравнения	Линейные рекуррентные уравнения Линейные рекуррентные однородные уравнения старшего порядка с переменными коэффициентами Линейные рекуррентные неоднородные уравнения старшего порядка с переменными коэффициентами Линейные рекуррентные однородные уравнения старшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение Линейные рекуррентные неоднородные уравнения старшего порядка с постоянными коэффициентами Устойчивость решений систем линейных рекуррентных уравнений с постоянными матрицами и линейных рекуррентных уравнений с постоянными коэффициентами Определение устойчивости Свойства устойчивых уравнений Устойчивость системы линейных рекуррентных уравнений с постоянной матрицей	16
4	2	РАЗДЕЛ 4 Нелинейные рекуррентные уравнения	Нелинейные рекуррентные уравнения Применение критерия Шура для расчета устойчивости рекуррентного уравнения по его характеристическому многочлену Теория устойчивости А.М. Ляпунова Понятие устойчивости решения системы рекуррентных уравнений. Возмущенное движение	6
5	2	РАЗДЕЛ 5 Z-преобразования	Z-преобразования Основные свойства z-преобразования Определение z-преобразования Примеры z-преобразования Область сходимости z-преобразования	2
6	2	РАЗДЕЛ 5 Z-преобразования	Z-преобразования Прямой метод Ляпунова для стационарных рекуррентных уравнений первого порядка Прямой метод Ляпунова для систем стационарных рекуррентных уравнений	7

			первого порядкаУстойчивость в целом. Вторая теорема Барбашина и Красовского	
7	2		Экзамен	41
ВСЕГО:				80

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Математическая экономика (рекуррентные уравнения)	Сеславин А.И., Сеславина Е.А.	2008	М.: МИИТ, 2008.

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Дискретные линейные модели организационных систем и сети ЭВМ	Э.В.Попов, И.Б.Фоминых, Е.Б.Кисель, М.Д.Шапот	2012	М.: Финансы и статистика, 2012

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<http://edu.emiit.ru/> - Портал МИИТ ИЭФ

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине требуется наличие следующего ПО: Операционная система Windows XP, OS Windows, Microsoft Office, доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий требуемое ПО может быть заменено на их аналоги.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий также необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам (при необходимости)

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, учебный портал ИЭФ и электронная почта.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наличие лекционной аудитории, оборудованной рабочим местом преподавателя с персональным компьютером, проектором, экраном, доской и мелом.

Наличие аудитории для лабораторных занятий, оборудованной персональными компьютерами для студентов, рабочим местом преподавателя с персональным компьютером, проектором, экраном, доской и мелом

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и/или

дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.